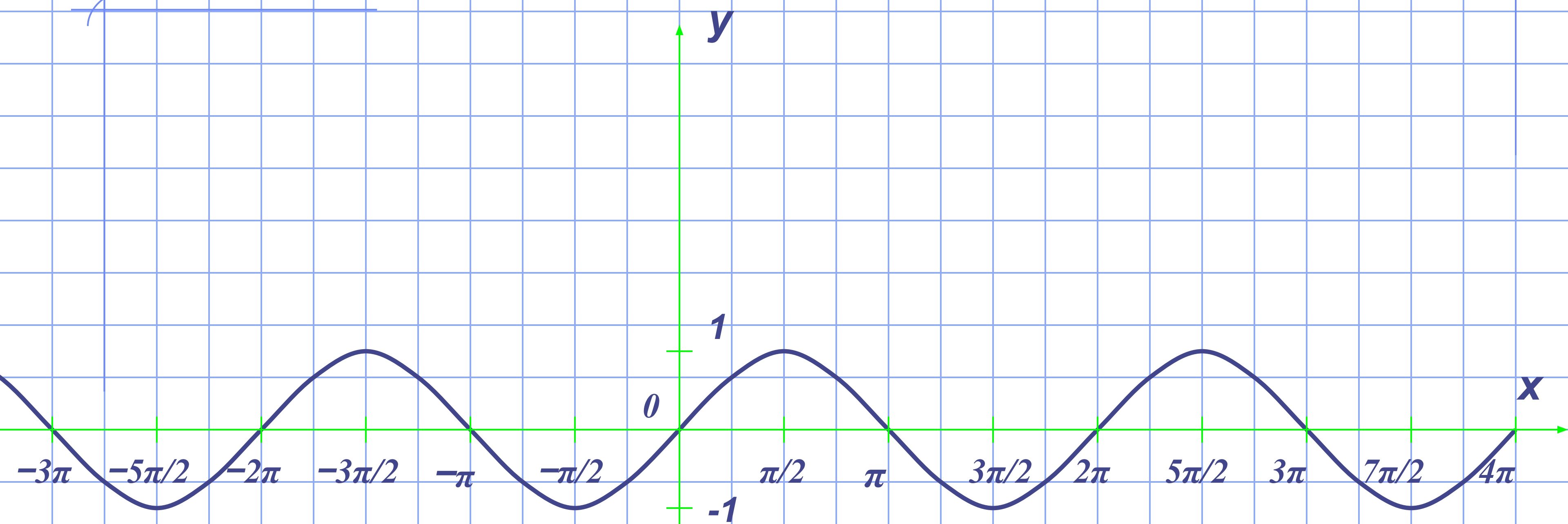
# Тригонометрические функции и их графики

# **График функции** y=sin(x)



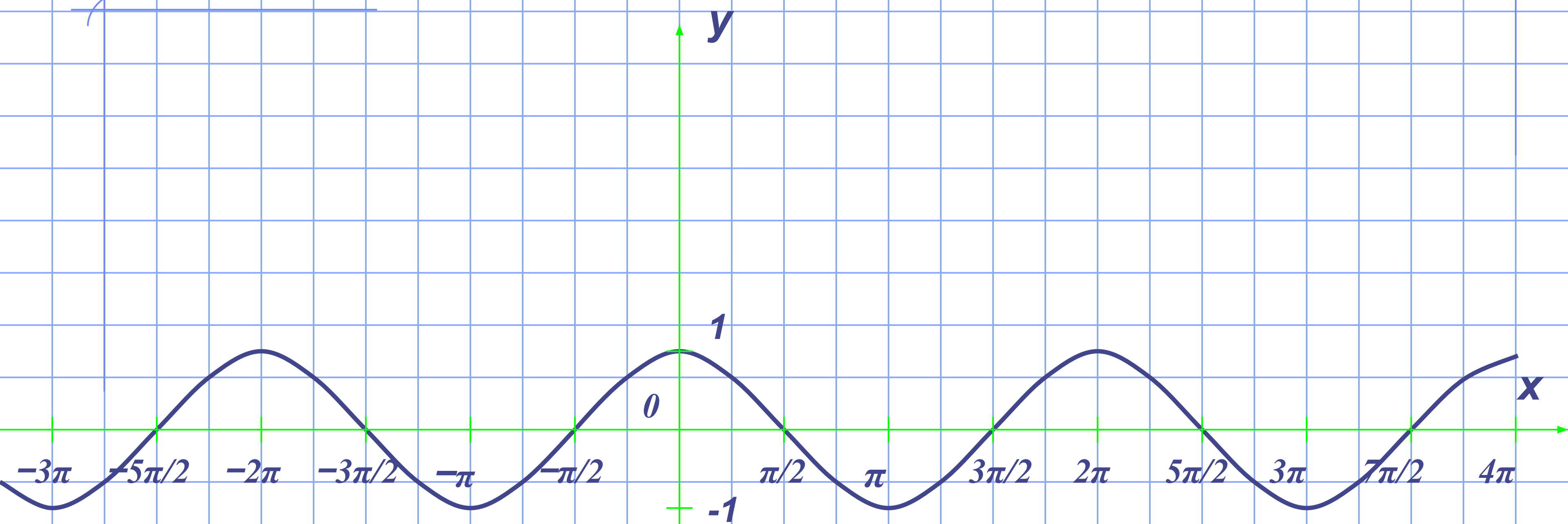

Переход к свойствам функции y=sin(x)

Переход к графику функции y=cos(x)

# *Свойства функции y=sin(x)*

- Область определения $y=\sin(x)$ – множество $R$ всех действительных чисел.
- Множество значений $y=\sin(x)$ – отрезок [-1;1].
- Функция периодическая: $\sin(x)=\sin(x+2\pi n)$ , $n\in Z$.
- Функция нечётная: $\sin(x)=-\sin(-x)$.
- Функция принимает нулевые значения в точках, кратных $\pi$.
- Функция $y=\sin(x)$ принимает максимальное значение, равное 1, в точках $x=\pi/2 + 2\pi n$, $n\in Z$.
- Функция $y=\sin(x)$ принимает минимальное значение, равное -1 в точках $x=-\pi/2 + 2\pi n$ , $n\in Z$.
- Между этими точками функция $y=\sin(x)$ монотонно убывает или монотонно возрастает.
- Вернись обратно к графику и найди на нём все указанные свойства функции $y=\sin(x)$ !

# **График функции** y=cos(x)




*Сравни с графиком функции y=sin(x)!*

*Переход к свойствам функции y=cos(x)*

# Свойства функции y=cos(x)

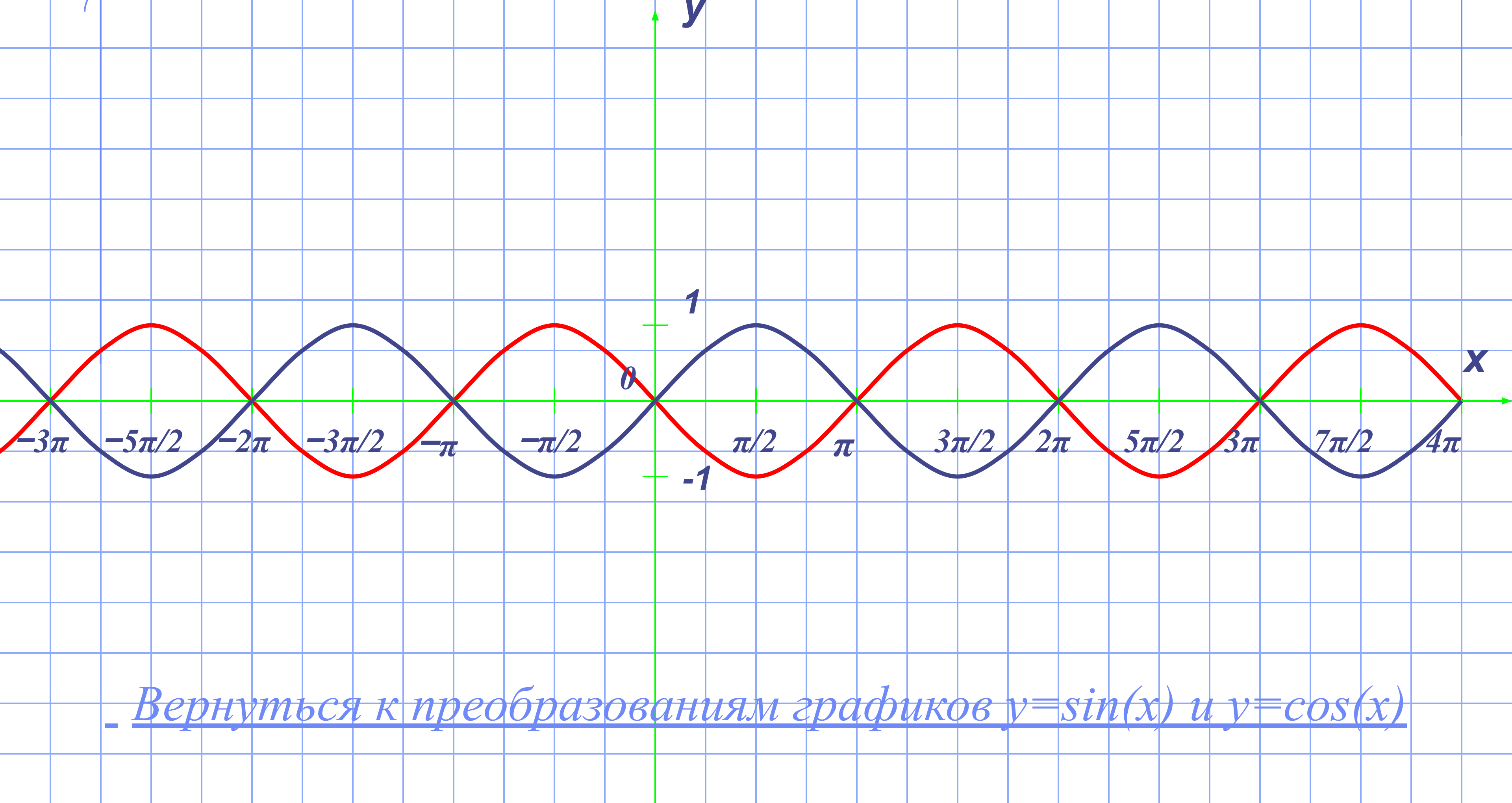
- Область определения ***y=cos(x)*** – множество ***R*** всех действительных чисел.
- Множество значений ***y=cos(x)*** – отрезок [-1;1].
- Функция периодическая: ***cos(x)=cos(x+2πn) , n*** $\in \mathbb{Z}$.
- Функция чётная: ***cos(x)=cos(-x).***
- Функция ***y=cos(x)*** принимает нулевые значения в точках $x=\pi/2+\pi n$ , $n \in \mathbb{Z}$.
- Функция ***y=cos(x)*** принимает максимальное значение, равное 1, в точках $x=2\pi n$ , $n \in \mathbb{Z}$.
- Функция ***y=cos(x)*** принимает минимальное значение, равное -1 в точках $x=(2n+1)\pi$, $n \in \mathbb{Z}$.
- Между этими точками функция ***y=cos(x)*** монотонно убывает или монотонно возрастает.
- Вернись обратно к графику  и найди на нём все указанные свойства функции ***y=cos(x)*** !

## Преобразования графиков функций sin(x) и cos(x)

- y= -sin(x)
- y= sin(x-□)
- y= sin(x+□/2)
- y= sin(x-□/4)
- y= sin(x)+2
- y= 2sin(x)-1
- y= 2sin(x-□/4)-1

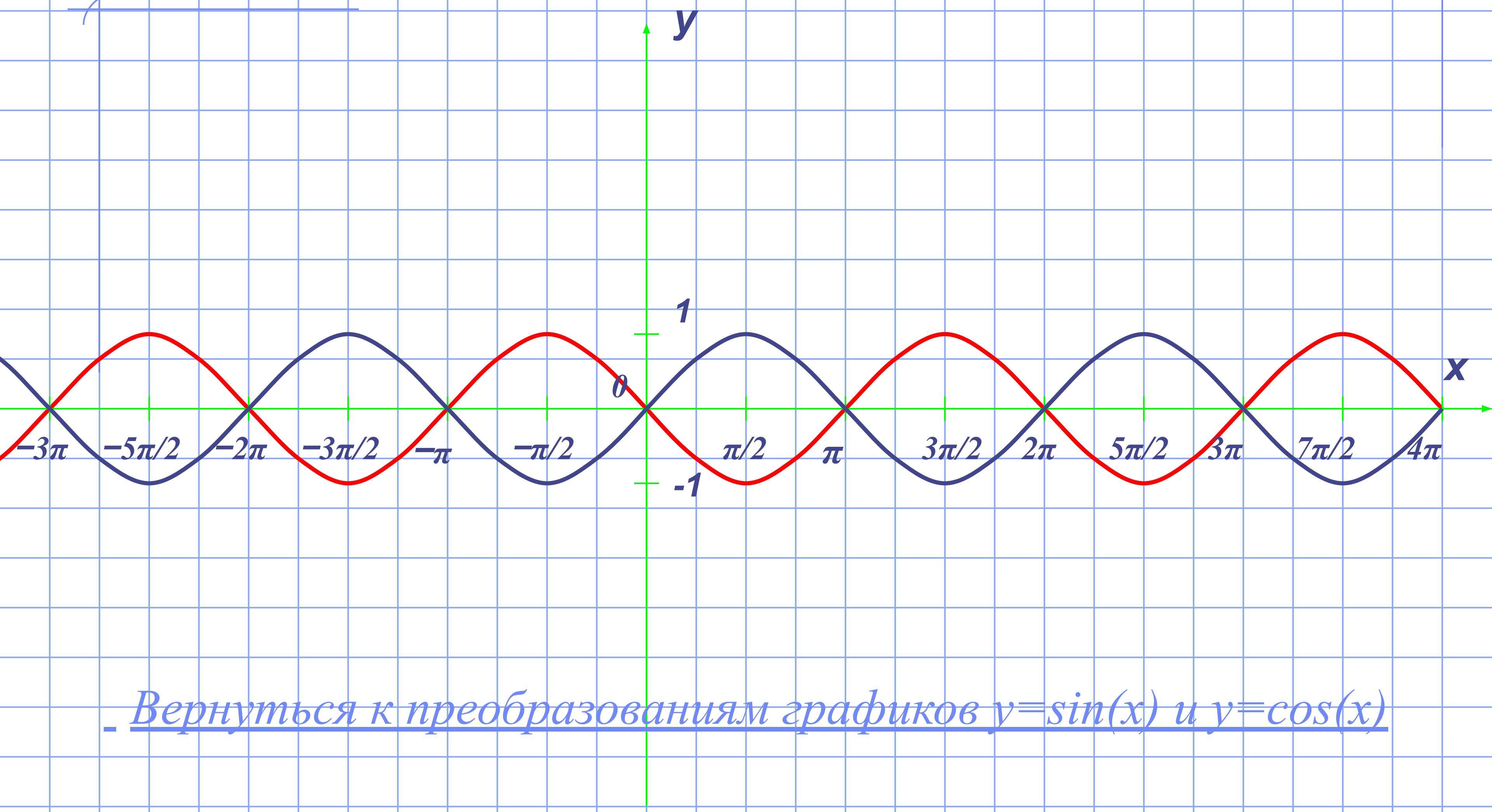
- y= -cos(x)
- y= cos(x+□)
- y= cos(x-□/2)
- y= cos(x+□/4)
- y= cos(x)-1
- y= 2cos(x)+1
- y= 2cos(x+□/4)+1

# **График функции** y = -sin(x) **получается отражением** y = sin(x) **!**



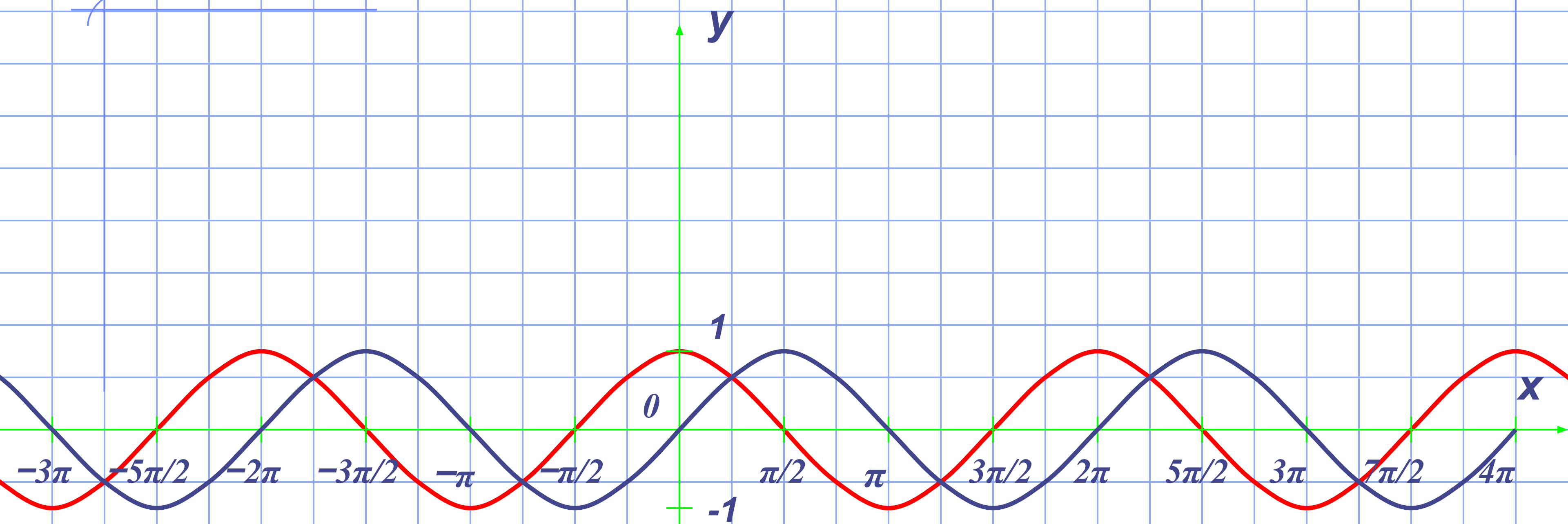

Вернуться к преобразованиям графиков y=sin(x) и y=cos(x)

# График функции y=sin(x-π) получается сдвигом y=sin(x) вправо на π!




Вернуться к преобразованиям графиков y=sin(x) и y=cos(x)

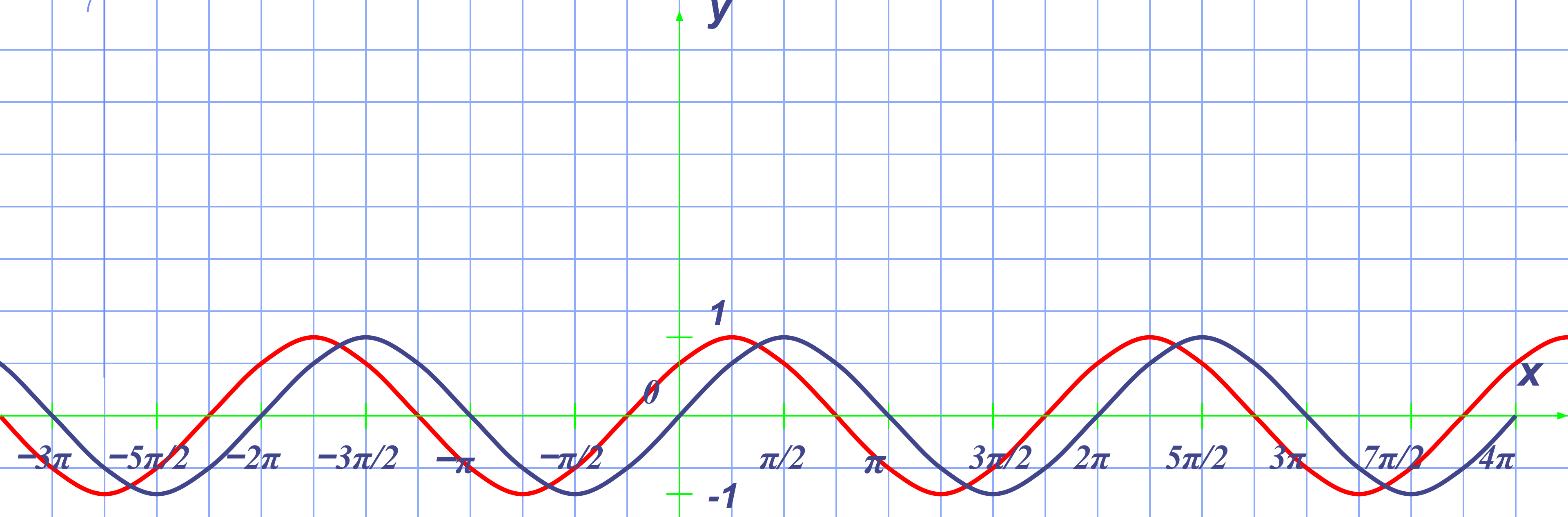
# График функции y=sin(x+π/2) получается сдвигом y=sin(x) влево на π/2!




- [Вернуться к преобразованиям графиков y=sin(x) и y=cos(x)]

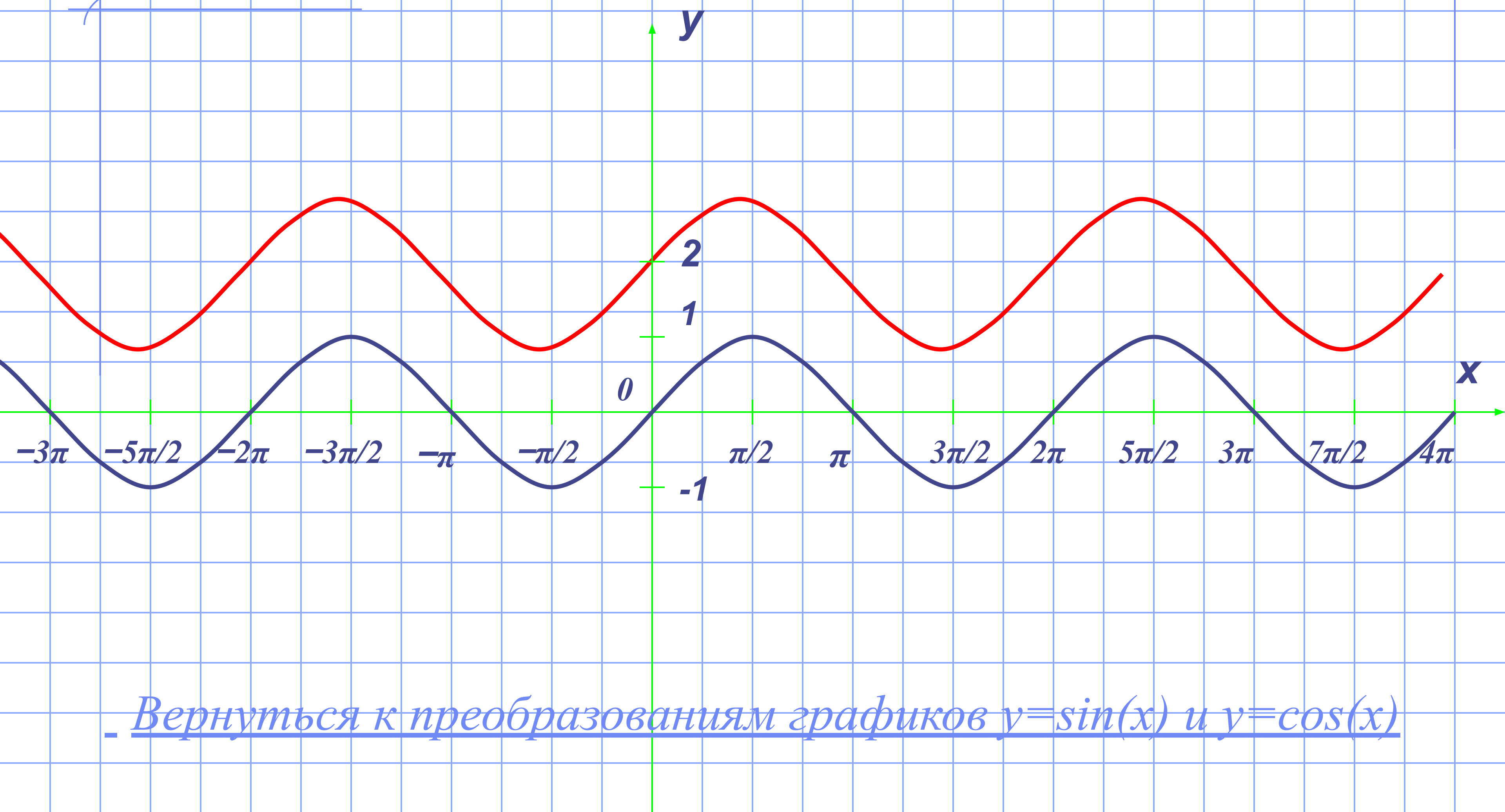
[Сравните с графиком функции y=cos(x)!]

## **График функции** y=sin(x-π/4) **получается сдвигом** y=sin(x) **влево на π/4!**



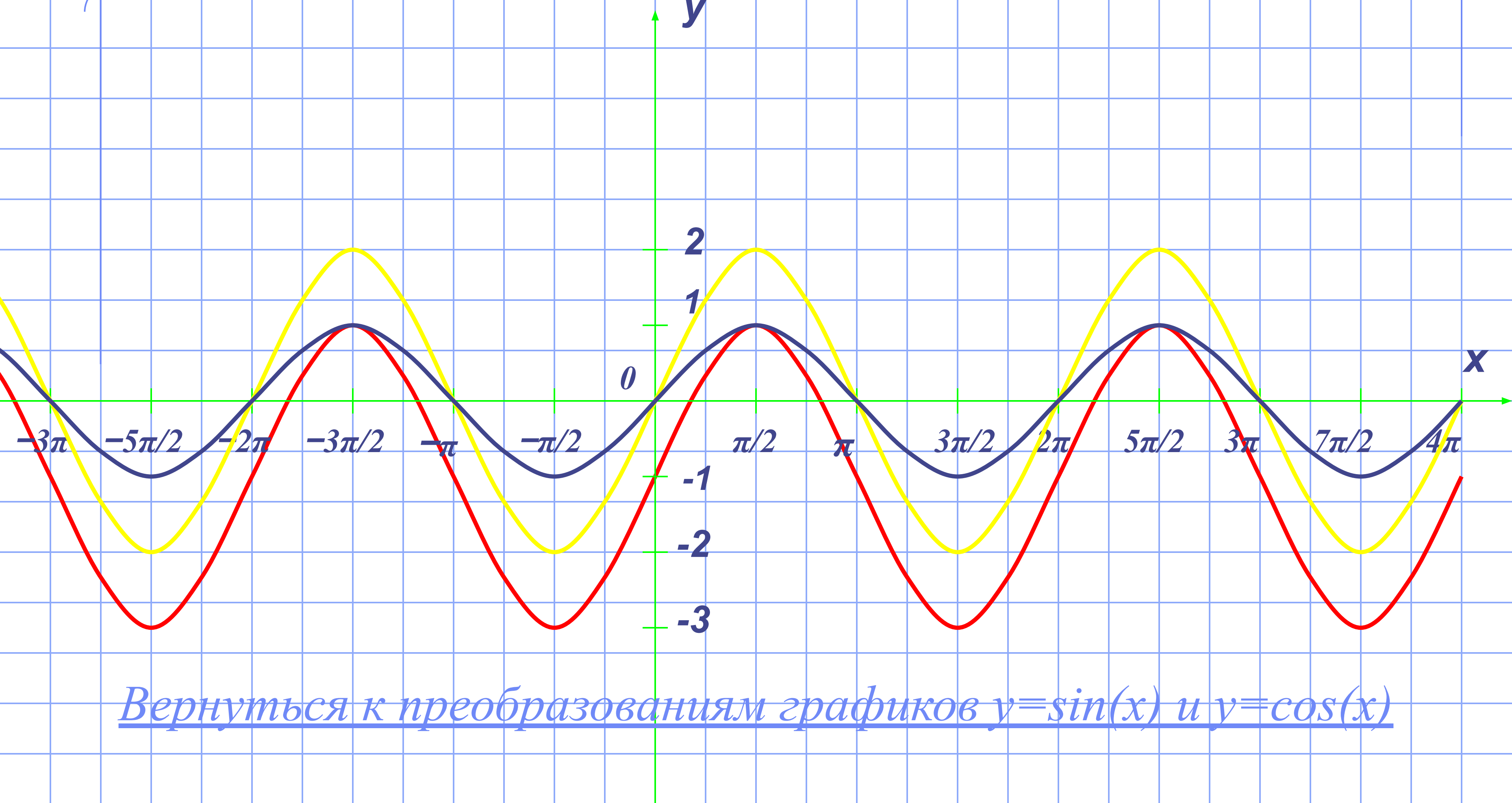

Вернуться к преобразованиям графиков y=sin(x) и y=cos(x)

# График функции $y=\sin(x)+2$ получается сдвигом $y=\sin(x)$ вверх на 2!



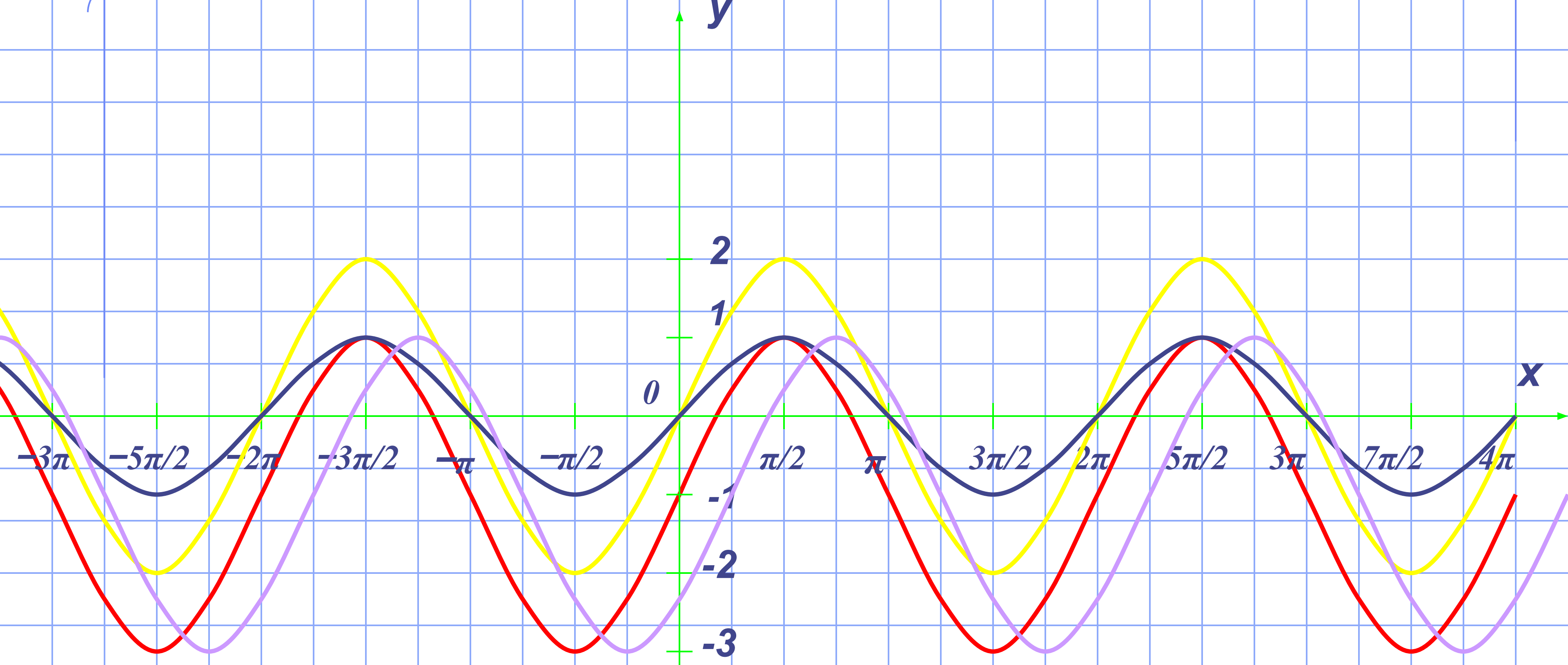

Вернуться к преобразованиям графиков y=sin(x) и y=cos(x)

**График функции** y=2sin(x)-1 **получается растяжением** y=sin(x) **по вертикали в 2 раза и последующим сдвигом вниз на 1 !**




Вернуться к преобразованиям графиков y=sin(x) и y=cos(x)

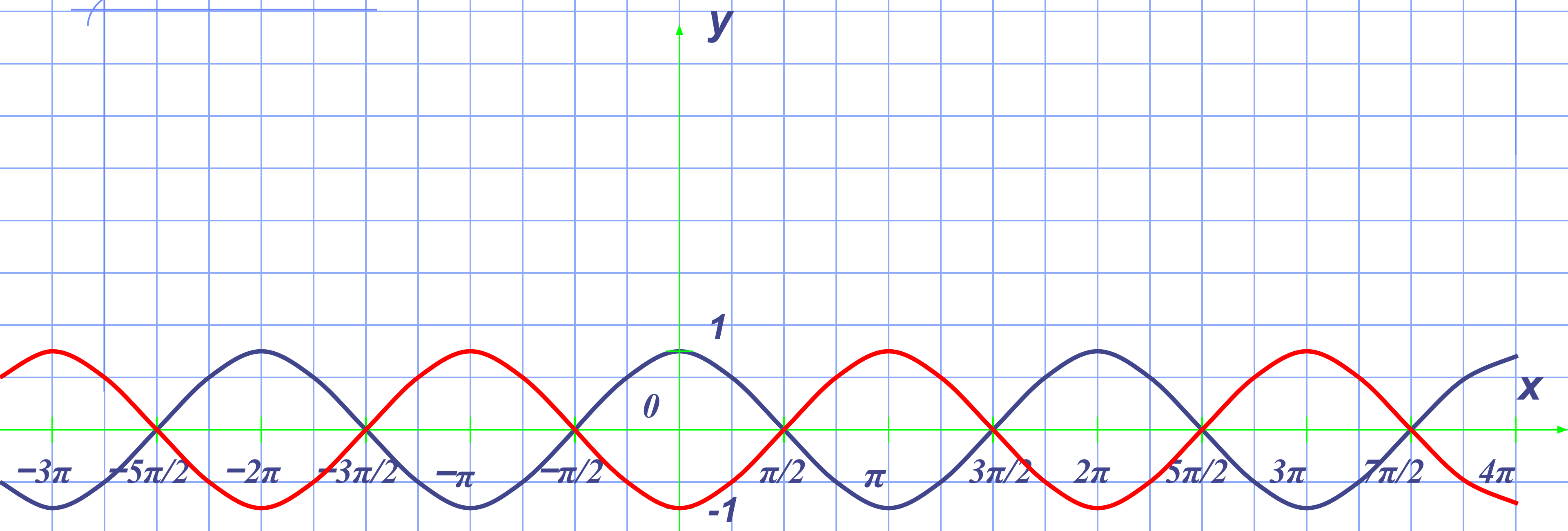
**График функции** *y=2sin(x-π/4)-1* **получается растяжением** *y=sin(x)* **по вертикали в 2 раза и последующим сдвигом вниз на 1 и вправо на** *π/4***!**




*Сравните с предыдущим графиком функции y=2sin(x)-1*

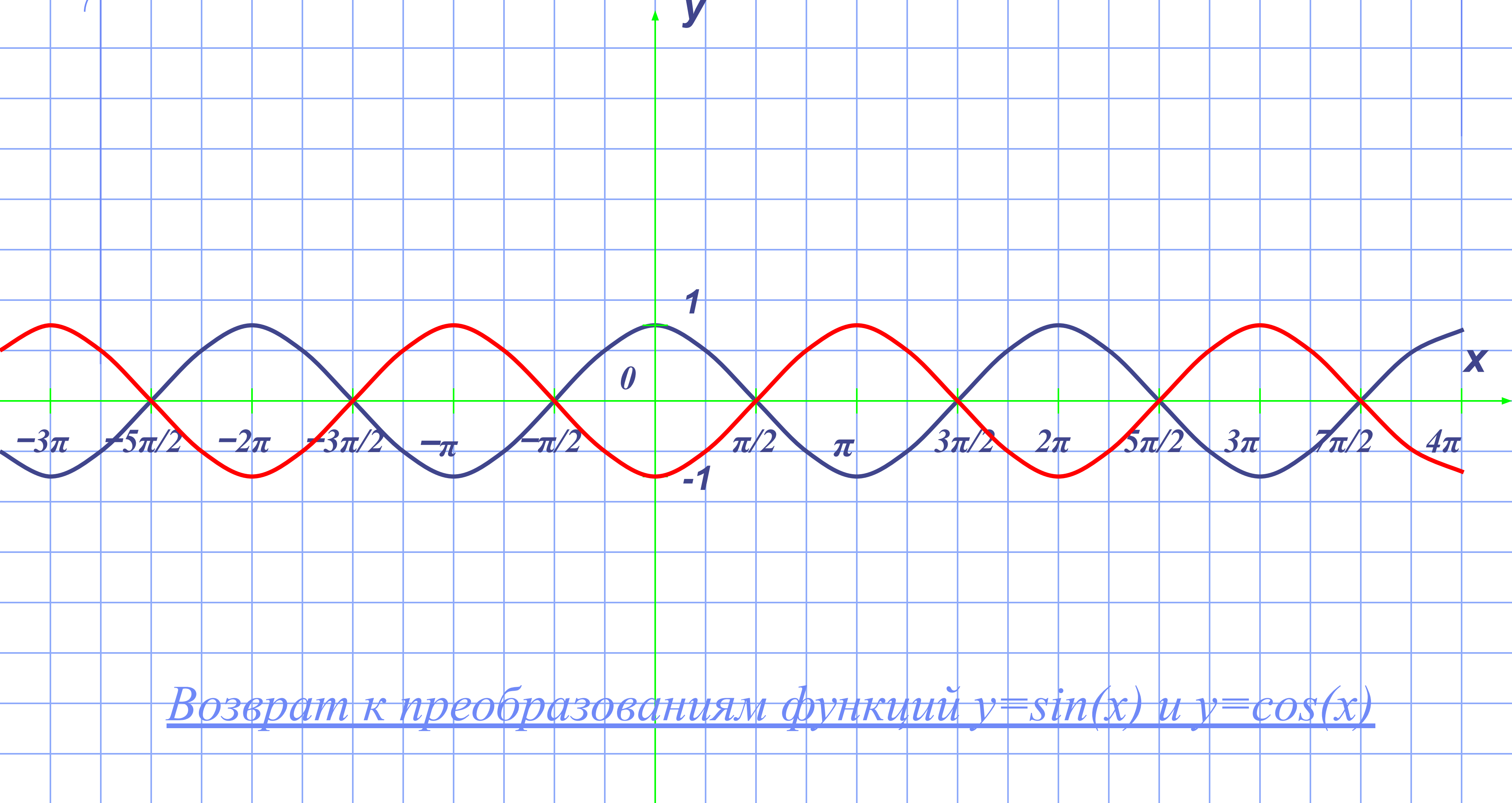
*Вернуться к преобразованиям графиков y=sin(x) и y=cos(x)*

# **График функции** y=-cos(x) **получается отражением** y=cos(x) **!**



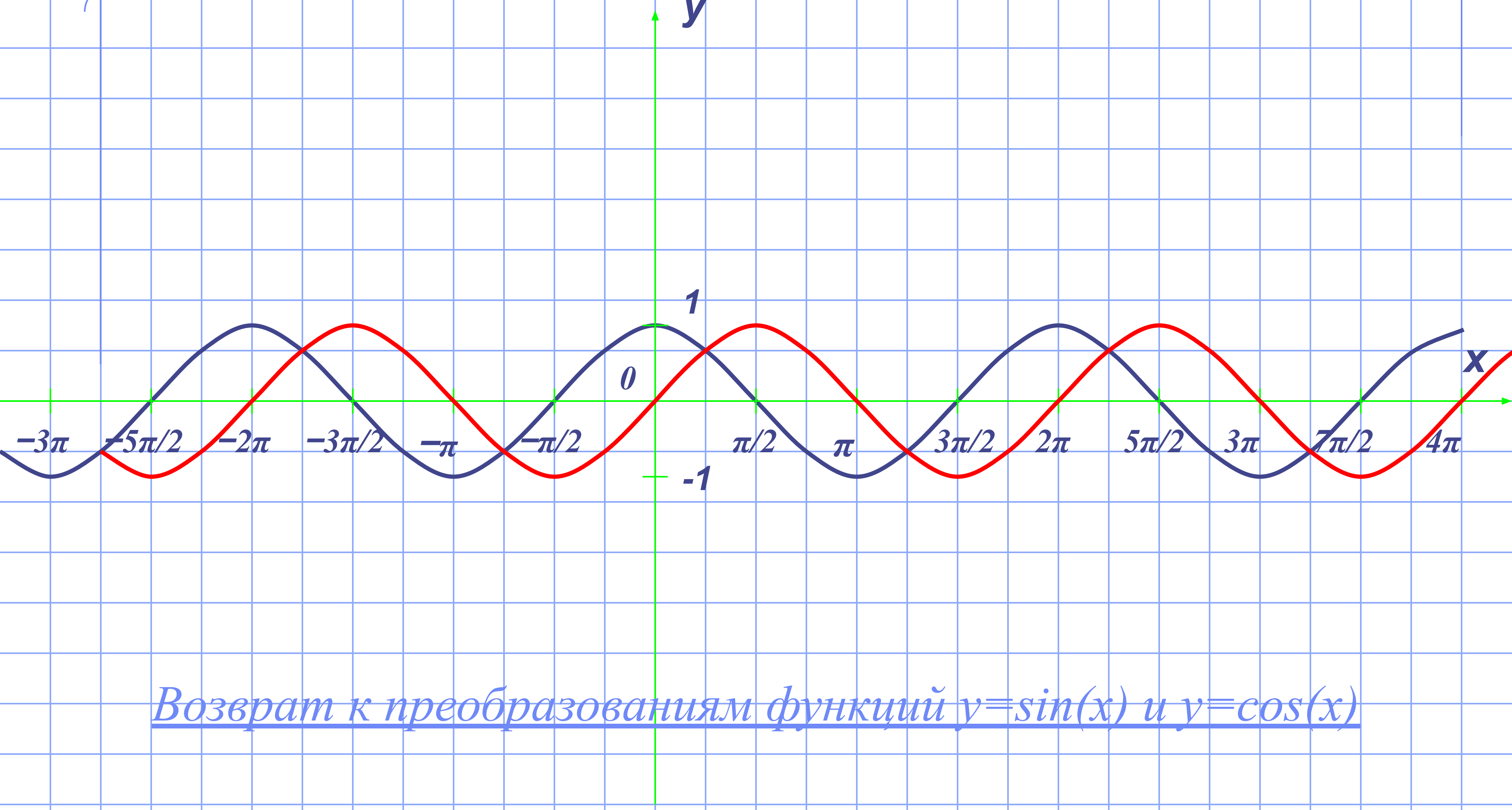

[Возврат к преобразованиям функций y=sin(x) и y=cos(x)]

**График функции** *y=cos(x+π)* **получается сдвигом** *y=cos(x)* **влево на π!**



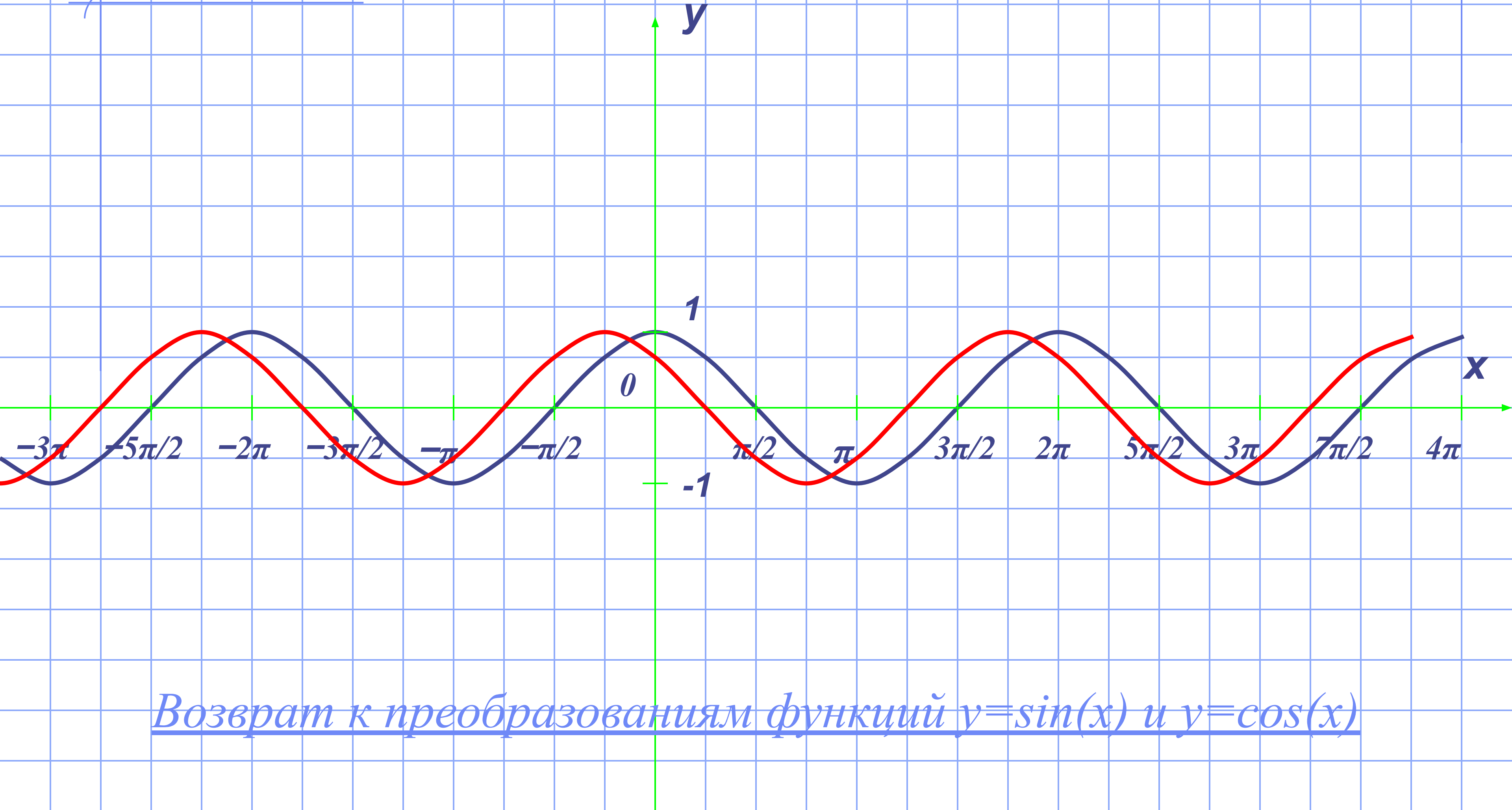

[Возврат к преобразованиям функций y=sin(x) и y=cos(x)]

# График функции y=cos(x-π/2) получается сдвигом y=cos(x) вправо на π/2 !



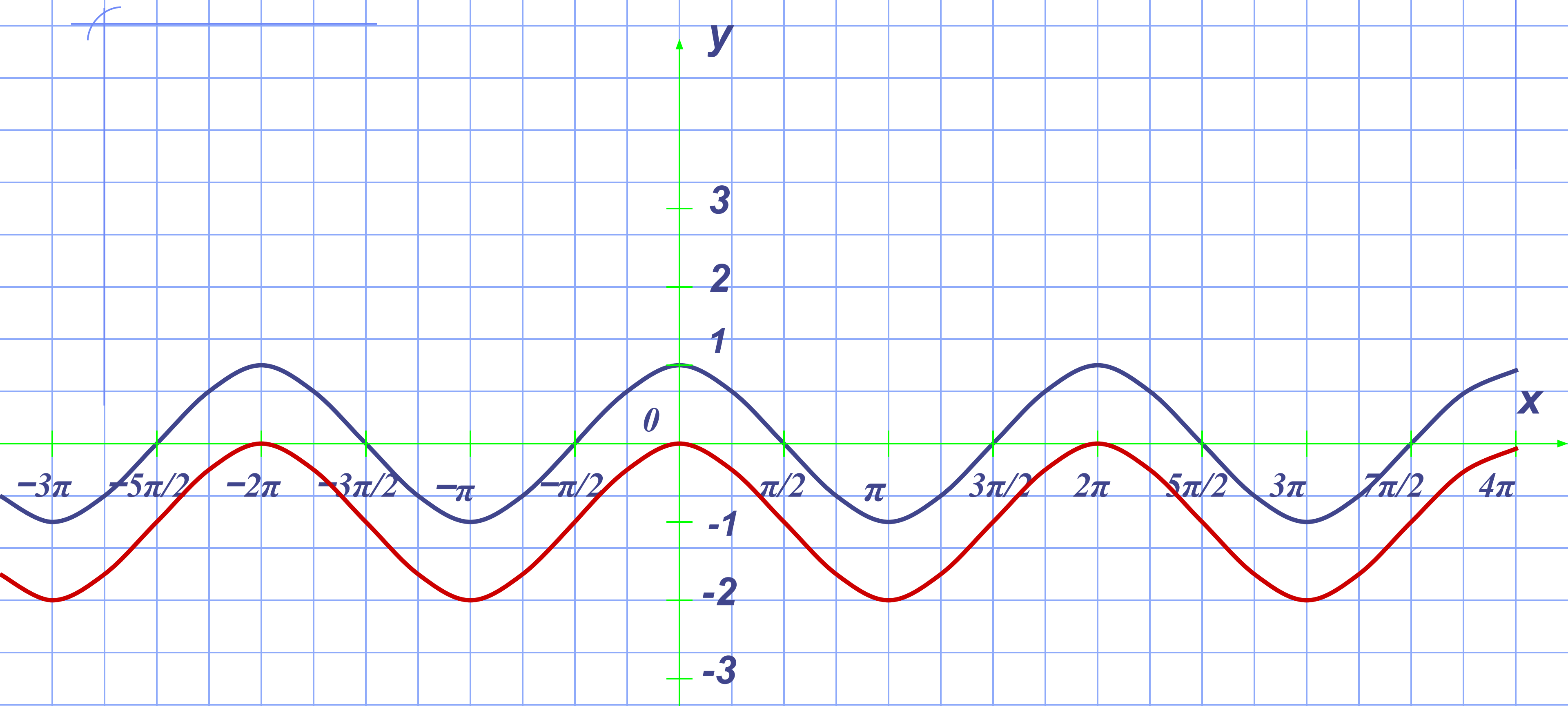

[Возврат к преобразованиям функций y=sin(x) и y=cos(x)]

# График функции y=cos(x+π/4) получается сдвигом y=cos(x) влево на π/4 !



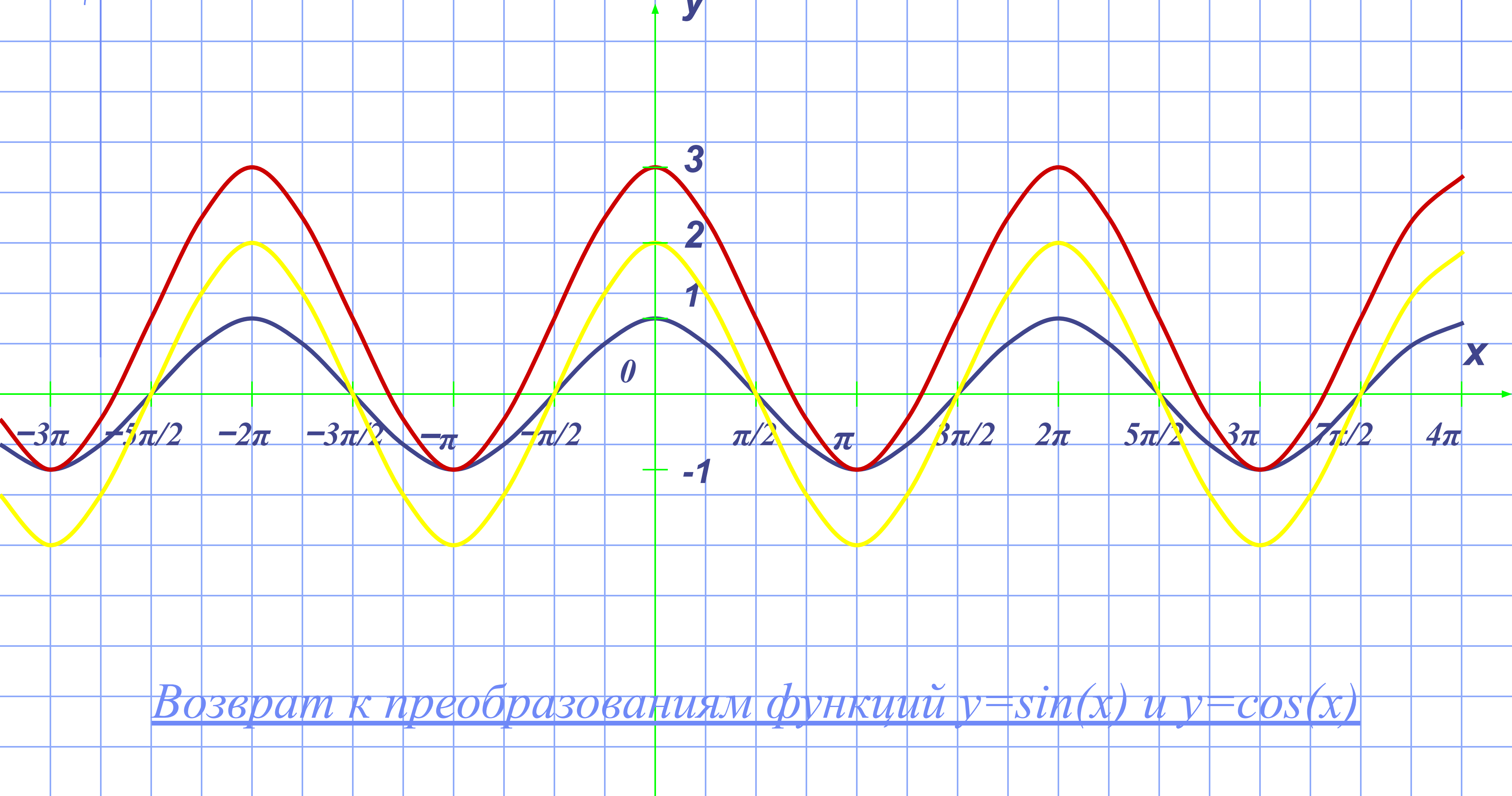

Возврат к преобразованиям функций y=sin(x) и y=cos(x)

# График функции y=cos(x)-1 получается сдвигом графика y=cos(x) вниз на 1!



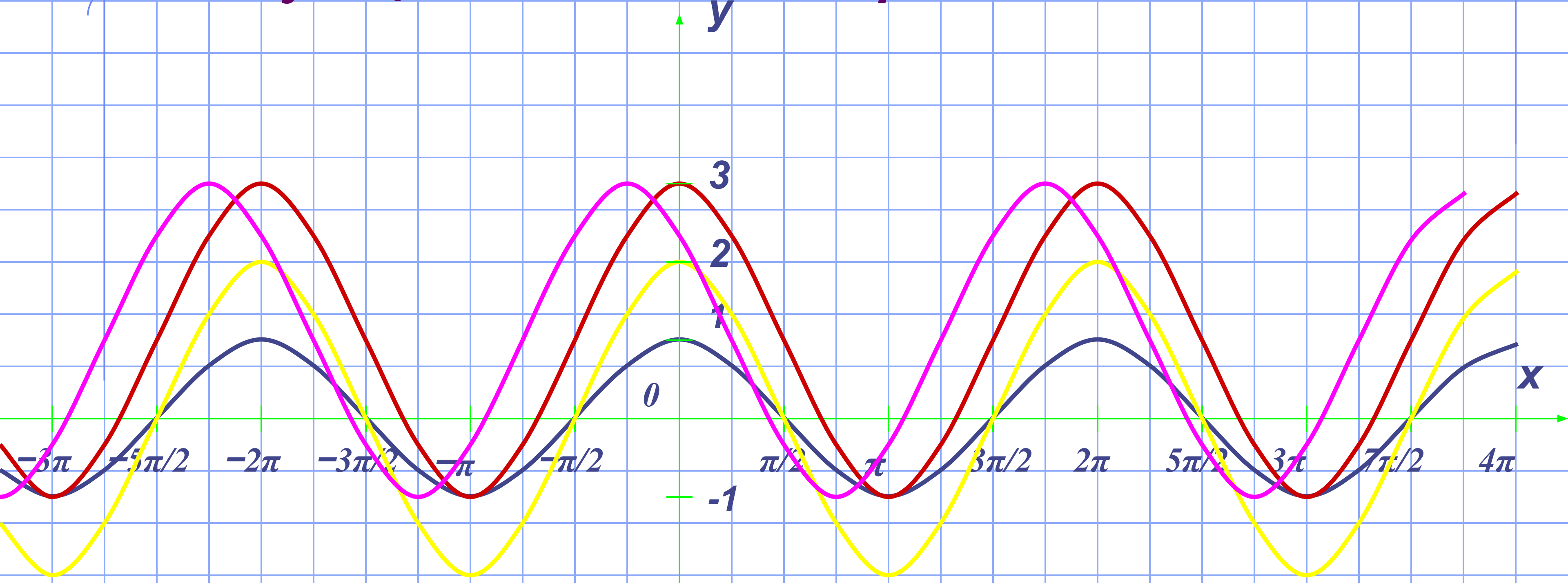

Возврат к преобразованиям функций y=sin(x) и y=cos(x)

## **График функции** y=2cos(x)+1 **получается растяжением** y=cos(x) **по вертикали в** 2 **раза и последующим сдвигом вверх на** 1**!**




Возврат к преобразованиям функций y=sin(x) и y=cos(x)

**График функции** *y=2cos(x+π/4)+1* **получается растяжением** *y=cos(x)* **по вертикали в** 2 **раза и последующими сдвигами вверх на** 1 **и влево на** π/4 **!**




Сравните с предыдущим графиком функции y=2cos(x)+1

Возврат к преобразованиям функций y=sin(x) и y=cos(x)